



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 22 235.1  
22 Anmeldetag: 12. 6. 82  
43 Offenlegungstag: 15. 12. 83

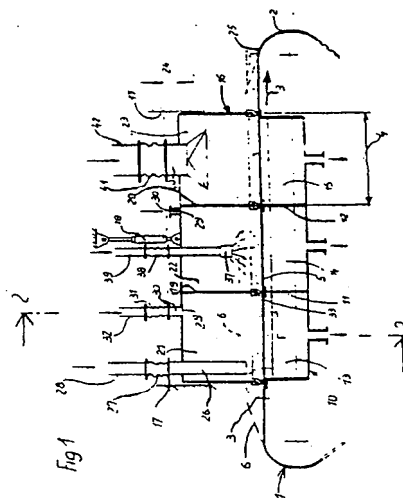
DE 32 22 235 A 1

71 Anmelder:  
Salzgitter Maschinen und Anlagen AG, 3320  
Salzgitter, DE

72 Erfinder:  
Schmidt, Hans, 3381 Heimerode, DE

54 Verfahren und Bandfilter zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeits-Gemischen

Auf einem für die Flüssigkeit durchlässigen Filterband (2) wird ein Filterkuchen (25) gebildet und am Ende des Bandfilters (1) abgeworfen. Das Filterband (2) wird im Wechsel um eine Taktstrecke (4) von konstanter Länge weiterbewegt und während eines Behandlungszeitraums angehalten. Während jedes Behandlungszeitraums werden durch eine oberhalb des Filterbandes (2) angeordnete Druckhaube (16) mit der den Filterkuchen (25) tragenden Oberfläche des Filterbandes (2) aneinander angrenzende gasdichte Behandlungskammern (21 bis 23) gebildet, wobei der Druck in den Behandlungskammern erhöht wird. Zur Druckerhöhung kann Druckgas dienen. Das Gemisch kann kontinuierlich in die erste Behandlungskammer (21) eingebracht werden. In weitere Behandlungskammern (22, 23) kann Waschflüssigkeit und ein Trocknungsgas unter Überdruck eingeleitet werden. Eine unterhalb der Druckhaube (16) unter dem oberen Trum (5) des Filterbandes (2) angeordnete Auffangwanne (10) fängt die durch das Filterband hindurchtretenden Medien auf und leitet sie drucklos ab. (32 22 235)



DIPL.-ING. HORST RÖSE

DIPL.-ING. PETER KOSEL

PATENTANWÄLTE

Unsere Akten-Nr.: 1774/878      Bad Gandersheim, 11. Juni 1982  
01 Salzgitter Maschinen und  
Anlagen Aktiengesellschaft

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 05 1. Verfahren zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeits-Gemischen auf einem für die Flüssigkeit durchlässigen, bewegbaren Filterband eines Bandfilters, wobei der sich auf dem Filterband bildende Filterkuchen am Ende des Bandfilters abgeworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterband im Wechsel um eine Taktstrecke von konstanter Länge weiterbewegt und während eines Behandlungszeitraums angehalten wird, daß während jedes Behandlungszeitraums mit einer den Filterkuchen tragenden Oberfläche des Filterbandes aneinander angrenzende, zumindest annähernd gasdichte 15 Behandlungskammern gebildet werden, und daß während jedes Behandlungszeitraums der Druck in den Behandlungskammern erhöht wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckerhöhung Druckgas in die Behandlungskammern eingeleitet wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine in der Bewegungsrichtung des Filterkuchens erste Behandlungskammer hindurch das Gemisch kontinuierlich auch während der Weiterbewegung des Filterbandes auf das Filterband aufgegeben wird.

-2-

PK/J

- 01 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens eine Behandlungskammer Waschflüssigkeit eingeleitet wird.
- 05 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens eine Behandlungskammer am Ende der Behandlung des Filterkuchens ein Trocknungsgas unter Überdruck eingeleitet wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die unterhalb des Filterkuchens durch das Filterband hindurchtretenden Medien drucklos abgeleitet werden.
- 15 7. Bandfilter (1) zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeits-Gemischen auf einem für die Flüssigkeit durchlässigen, bewegbaren Filterband (2), wobei der sich auf dem Filterband (2) bildende Filterkuchen (25) am Ende des Bandfilters (1) abgeworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterband (2) intermittierend um Taktstrecken (4) von konstanter Länge antreibbar ist, daß mit einer den Filterkuchen (25) tragenden
- 20 Oberfläche (vgl. 5) des Filterbandes (2) durch eine relativ zu dem Filterband (2) bewegbare Druckhaube (16) zumindest annähernd gasdichte Behandlungskammern (21 bis 23) während des Stillstands des Filterbandes (2) herstellbar sind, und daß der Druck in jeder Behandlungskammer (21 bis 23) erhöhbar ist.
- 25 8. Bandfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckerhöhung in jede Behandlungskammer (21 bis 23) durch eine Öffnung (29) der Druckhaube (16) ein Druckgas einleitbar ist.
- 30 9. Bandfilter nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhaube (16) durch einen mit dem intermittierenden Antrieb des Filterbandes (2) synchronisierten Hubantrieb (vgl. 18) heb- und senkbar ist.

-3-

- 01 10. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Filterband (2) zugewandte Endkanten (34) der Druckhaube (16) mit einem mit der
- 05 des Filterkuchens (25) tragenden Oberfläche (vgl. 5) des Filterbandes (2) zusammenwirkenden Dichtprofil (33) versehen sind.
11. Bandfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtprofil (33) zum Filterband (2) hin verjüngt ausgebildet ist.
- 10 12. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterband (2) seitlich hochgezogene Dammbereiche (7) aufweist und zumindest in den Dammbereichen (7) durch eine Filterbandmulde (6) unterstützt ist.
- 15 13. Bandfilter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtprofil (33) zum Teil auch oberhalb der Dammbereiche (7) unmittelbar mit der Filterbandmulde (6) zusammenwirkt.
- 20 14. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in eine in der Bewegungsrichtung (vgl. 3) des Filterkuchens (25) erste Behandlungskammer (21) der Druckhaube (16) am vorderen Ende wenigstens eine Aufgabevorrichtung (26) zur kontinuierlichen Aufgabe des Gemisches auf das Filterband (2) hineinragt.
- 25 15. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens eine Behandlungskammer (22) wenigstens eine Sprühvorrichtung (37) für Waschflüssigkeit hineinragt.
- 30 16. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens eine in der Bewegungsrichtung (vgl. 3) des Filterkuchens (25) am Ende angeordnete Behandlungskammer (23) wenigstens ein

-4-

- 01 Stutzen (40) für die Einleitung eines unter Überdruck stehenden Trocknungsgases hineinragt.
17. Bandfilter nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der in ihrer Betriebs-
- 05 stellung befindlichen Druckhaube (16) unter dem den Filterkuchen (25) tragenden Trum (5) des Filterbandes (2) eine Auffangwanne (10) mit gesonderten Auffangzellen (13 bis 15) für die durch das Filterband (2) hindurchgedrückten Medien angeordnet ist.

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Horst Röse  
Dipl.-Ing. Peter Kosel

DIPL.-ING. HORST RÖSE

DIPL.-ING. PETER KOSEL

PATENTANWÄLTE

-5-

Unsere Akten-Nr.: 1774/878 Bad Gandersheim, 11. Juni 1982

01 Salzgitter Maschinen und  
Anlagen Aktiengesellschaft

Verfahren und Bandfilter zur Trennung von Feststoff-  
Flüssigkeits-Gemischen

- 05 Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei einem bekannten Verfahren dieser Art (Prospekt "Vakuumbandfilter System Delkor/Weserhütte" der Weserhütte Aktiengesellschaft, D-4970 Bad Oeynhausen) ist zunächst der anwendbare Druckbereich auf Werte vom Atmosphärendruck bis theoretisch maximal 1 bar Unterdruck begrenzt. Ferner darf die Arbeitstemperatur die Siedetemperatur der Flüssigkeit nicht überschreiten, da anderenfalls das Vakuum zusammenbrechen würde. So ist auch eine Beaufschlagung des Filterkuchens mit Heißgas als Durchzugsgas ausgeschlossen, um einen Vakuumzusammenbruch zu vermeiden.

- Aus dem Prospekt "Trommeldruckfilter TDF" der Firma Krauss Maffei ist es an sich bekannt, eine Filtertrommel zur kontinuierlichen mechanischen Trennung der Gemische durch Filtration unter Überdruck zu verwenden. Die dazu erforderliche Druckdifferenz wird durch Gasdruck in einem Autoklaven erzeugt, in dem die Filtertrommel rotiert. Nachteilig ist hierbei der hohe bauliche Aufwand. Die Verweilzeit der Feststoffe in dem Gemisch ist nicht eindeutig bestimmbar, ein Merkmal, das aber bei Reaktionsabläufen in dem Gemisch von Bedeutung ist. Die Filtrations-, Wasch- und Filterkuchenaustragzeiten sind eng begrenzt.

-2-  
PK/J

-2- 6.

01 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit geringem  
baulichen Aufwand bei einem Bandfilter alle Filterpara-  
meter, wie Aufgabetemperatur des Gemisches, Druckdifferenz,  
05 trierzeit, Waschzeit, Anzahl der Wäschen, beliebig vari-  
ierbar zu gestalten und zusätzlich eine thermische Trock-  
nung des Filterkuchens auf dem Filterband zu ermöglichen.

Diese Aufgabe ist durch die im Kennzeichnungsteil des An-  
spruchs 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst. Das Fil-  
10 terband kann z.B. in an sich bekannter Weise als Gummi-  
gurt mit Durchlässen und einem auf dem Gummigurt ange-  
ordneten Filtertuch ausgebildet sein. Durch Anspruch 1  
sind den Bandfiltern völlig neue Anwendungsgebiete in der  
Technik der Trennung von Feststoff-Flüssigkeits-Gemischen  
15 erschlossen. Die periodische Herstellung der Behandlungsk-  
ammern und deren Beaufschlagung mit dem für die jeweilige  
Behandlungskammer optimalen Druckwert gestatten es, die  
vorerwähnten Filterparameter in beliebig engen Grenzen  
zu kontrollieren. Das Gemisch kann schon mit einer geeig-  
20 net erhöhten Temperatur auf das Filterband aufgegeben  
werden, ohne daß Nachteile wie der Zusammenbruch des  
Vakuums beim Vakuumbandfilter zu befürchten wären. So ist  
mit der Erfindung zunächst eine feinfühlig beeinflussbare  
optimale Trennung der Feststoff-Flüssigkeits-Gemische zu  
25 erreichen. Zusätzlich ergibt sich der wesentliche Vorteil,  
daß der Filterkuchen noch vor dem Abwurf auf dem Filter-  
band einer thermischen Nachtrocknung oder sogar einer  
Endtrocknung unterzogen werden kann. Es erübrigt sich  
also die Nachschaltung eines zusätzlichen, aufwendigen  
30 Apparats für die thermische Trocknung. Mit dem erfindungs-  
gemäßen Verfahren ist es möglich, Filterkuchen von defi-  
nierter Beschaffenheit, extrem hoher Reinheit (ggf. mit  
Mehrfach-Gegenstromwäsche) und beliebig niedriger Rest-  
feuchte in einem einzigen Apparat zu erzeugen, während

- 7 -

- 01 dies bisher, wenn überhaupt, allenfalls mit aufwendigen  
Kombinationen bekannter Filter, Zentrifugen und ther-  
mischer Trockner möglich war. Die Erfindung bietet also  
für Trenn- und Trocknungsprozesse erhebliche Kostenein-  
05 sparungen und Qualitätsverbesserungen.

Gemäß Anspruch 2 läßt sich der Druck in jeder Behandlungs-  
kammer auf den technologisch günstigsten Wert einstellen.  
Das Druckgas kann ferner von beliebiger geeigneter Tempe-  
ratur sein.

- 10 Mit den Merkmalen des Anspruchs 3 ist trotz der intermit-  
tierenden Bewegung des Filterbandes eine kontinuierliche  
Aufgabe des Gemisches auf das Filterband ermöglicht.

Gemäß Anspruch 4 kann als Waschflüssigkeit z.B. Heißwasser  
von 95° C verwendet werden. Wie erwähnt, kann je nach den

- 15 Reinheitsanforderungen an den Filterkuchen auch ein mehr-  
stufiges Waschen, ggf. in Form einer Mehrfach-Gegenstrom-  
wäsche, in aufeinanderfolgenden Behandlungskammern erfol-  
gen.

- Die Merkmale des Anspruchs 5 eröffnen die Möglichkeit  
20 einer zusätzlichen Trocknung. Als Trocknungsgas kann z.B.  
Rauchgas oder Heißluft von 150° C eingesetzt werden.

Die Merkmale des Anspruchs 6 führen zu einer besonders  
einfachen Ableitung bei geringem baulichen Aufwand.

- Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist auch durch  
25 das besondere Bandfilter gemäß Anspruch 7 gelöst. Mit der  
Druckhaube lassen sich auf sehr einfache und kostengün-  
stige Weise die verschiedenen Behandlungskammern herstel-  
len. Dabei durchdringt die Druckhaube zweckmäßigerweise  
den bei Stillstand des Filterbandes ruhenden Filterkuchen.

- 30 Die Öffnung der Druckhaube gemäß Anspruch 8 kann über  
einen Stutzen und eine flexible Verbindungsleitung an ein  
stationäres Druckgasversorgungssystem angeschlossen sein.



-k- -8-

- 01 Der Hubantrieb gemäß Anspruch 9 kann z.B. als durch ein Druckmedium beaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet sein. Das Heben und Senken der Druckhaube stellt eine vergleichsweise einfache und mit geringem Aufwand  
05 beherrschbare Bewegung dar.

Die Merkmale des Anspruchs 10 gewährleisten eine gute Abdichtung der einzelnen Behandlungskammern gegeneinander und gegenüber der Umgebung.

- Mit dem besonderen Dichtprofil gemäß Anspruch 11 läßt sich  
10 der Filterkuchen leicht und sicher durchdringen.

Die Merkmale des Anspruchs 12 dienen der sicheren Abdichtung der Behandlungskammern. Außer der Filterbandmulde wird das Filterband in seiner Quermittte durch einen an sich bekannten Filterbandrost unterstützt. Diese gesamte  
15 Stützkonstruktion nimmt die Druckkraft der Druckhaube und des Druckgases sicher auf, ohne daß es zu Beschädigungen des Filterbandes kommen kann.

Auch die Merkmale des Anspruchs 13 dienen der sicheren Abdichtung der Behandlungskammern.

- 20 Die Merkmale des Anspruchs 14 gewährleisten eine günstig gleichmäßige Verteilung des Gemisches in der ersten Behandlungskammer, in der z.B. ein Druck von 0,2 bis 1,5 bar eingestellt wird.

Die Sprühvorrichtung gemäß Anspruch 15 versprüht z.B.  
25 Heißwasser von 95° C und ist so gesteuert, daß nur bei auf das Filterband aufgesetzter Druckhaube gesprüht wird.

Gemäß Anspruch 16 ist mit einfachen und zuverlässigen Mitteln eine Nach- oder Endtrocknung des Filterkuchens ermöglicht.

- 30 Die Merkmale des Anspruchs 17 ermöglichen mit einfachen Mitteln ein getrenntes Auffangen und Ableiten von Mutterflüssigkeit, einem Gemisch aus Waschflüssigkeit und Mutterflüssigkeit und Brüden.

01 Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in den Zeich-  
nungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.  
Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein Band-  
05 filter mit abgesenkter Druckhaube,

Fig. 2 die Schnittansicht nach Linie 2-2 in Fig. 1 und

Fig. 3 die Einzelheit 3 in Fig. 1 in vergrößerter Dar-  
stellung.

Fig. 1 zeigt ein Bandfilter 1, dessen Filterband 2 in  
10 Richtung eines Pfeiles 3 intermittierend jeweils um eine  
Taktstrecke 4 weiterbewegt und anschließend während eines  
Behandlungszeitraums angehalten wird.

Ein oberer waagerechter Trum 5 des Filterbandes 2 ist  
durch eine Filterbandmulde 6 auf beiden Längsseiten unter-  
15 stützt und zu Dammbereichen 7 (Fig. 2) hochgebogen.

Zwischen den Seitenteilen der Filterbandmulde 6 ist das  
Filterband 2 in an sich bekannter Weise durch durchgehen-  
de Längsstäbe 8 eines Filterbandrosts 9 unterstützt.

Mit den inneren freien Kanten der undurchlässigen Filter-  
20 bandmulde 6 ist eine Auffangwanne 10 dicht verbunden, die

-8- - 10.

01 gemäß Fig. 1 und 2 durch Querwände 11 und 12 in Auffangzellen 13, 14 und 15 unterteilt ist.

Oberhalb des oberen Trums 5 ist eine Druckhaube 16 in Führungen 17 durch eine doppelwirkende Kolben-Zylinder-Einheit 18 heb- und senkbar. Die Druckhaube 16 ist durch Querwände 19 und 20 in in Richtung des Pfeiles 3 hintereinander angeordnete Behandlungskammern 21 bis 23 unterteilt. Ein durch die Kolben-Zylinder-Einheit 18 bewirkter Hub 24 der Druckhaube 16 ist stets größer als die Höhe eines auf dem oberen Trum 5 liegenden Filterkuchens 25. In den Fig. 1 bis 3 ist die untere oder Betriebsstellung der Druckhaube 16 jeweils mit voll ausgezogenen Linien dargestellt, während die Fig. 1 und 2 die angehobene oder Ruhestellung der Druckhaube 16 in gestrichelten Linien 15 andeuten.

In die erste Behandlungskammer 21 ragt am vorderen Ende eine Aufgabevorrichtung 26 zur kontinuierlichen Aufgabe eines Feststoff-Flüssigkeits-Gemisches auf den oberen Trum 5 des Filterbandes 2. Die Aufgabevorrichtung 26 ist 20 rohrförmig ausgebildet, mit der Druckhaube 16 fest und dicht verbunden und über einen Balg 27 an eine stationäre Zuführleitung 28 für das Gemisch angeschlossen.

Je eine Öffnung 29 der ersten Behandlungskammer 21 und der nachfolgenden Behandlungskammer 22 sind über einen 25 Stutzen 30 der Druckhaube 16 und einen Balg 31 mit einer stationären Zuführleitung 32 verbunden, die den Behandlungskammern 21, 22 dann Druckgas von differenziert einstellbarem Druckwert zuführt, wenn sich die Druckhaube 16 in ihrer abgesenkten Betriebsstellung befindet. In 30 dieser Betriebsstellung dichtet ein Dichtprofil 33, mit dem die in dem Filterband zugewandten Endkanten 34 (Fig. 3) der Druckhaube 16 versehen sind, die Behandlungskammern 21 bis 23 gegeneinander und gegenüber der Umgebung ab.

-7-

- 01 Das Dichtprofil 33 ist zum Filterband 2 hin verjüngt ausgebildet, um im Dichtbereich eine höhere Flächenpressung und bessere Trennung des Filterkuchens 25 zu erreichen. Wie Fig. 2 zeigt, wirkt das Dichtprofil 33 zum
- 05 Teil auch oberhalb der Dammbereiche 7 unmittelbar mit der Filterbandmulde 6 zusammen.

Längsflansche 35 der Druckhaube 16 tragen unterwärts einen Teil des Dichtprofils 33, der jeweils mit einem gegenüberliegenden Längsflansch 36 der Filterbandmulde 6 in

10 Dichtberührung bringbar ist.

In die Behandlungskammer 22 ragt eine Sprühvorrichtung 37 für Waschflüssigkeit hinein, die der Sprühvorrichtung über einen Balg 38 von einer Zuführleitung 39 getaktet zuführbar ist. Diese Taktung kann so erfolgen, daß die Sprüh-

15 vorrichtung 37 nur dann Waschflüssigkeit auf den Filterkuchen 25 sprüht, wenn sich die Druckhaube 16 in der abgesenkten Betriebsstellung befindet.

In die Behandlungskammer 23 ragt ein Stutzen 40 für die Einleitung eines unter Überdruck stehenden Trocknungs-

20 gases hinein, das dem Stutzen über einen Balg 41 durch eine stationäre Zuführleitung 42 getaktet zuführbar ist. Auch hier wird das Trocknungsgas zweckmäßigerweise nur dann freigegeben, wenn sich die Druckhaube 16 in ihrer unteren Betriebsstellung befindet.

25 In der Betriebsstellung fängt die Auffangzelle 13 Mutterflüssigkeit, die Auffangzelle 14 ein Gemisch aus Mutterflüssigkeit und Waschflüssigkeit und die Auffangzelle 15 Trocknungsbrüden auf. Diese Medien werden jeweils in geeigneter Weise drucklos abgeleitet.

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Horst Röse  
Dipl.-Ing. Peter Kosel

Fig. 2

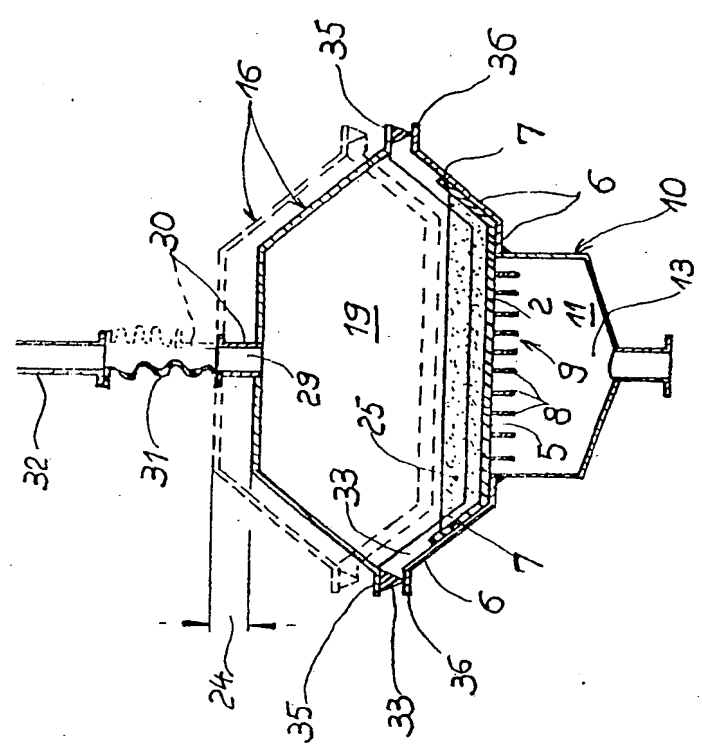


Fig. 3

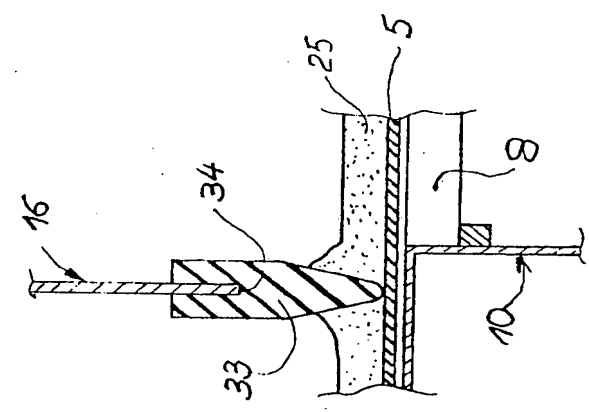


Fig. 2

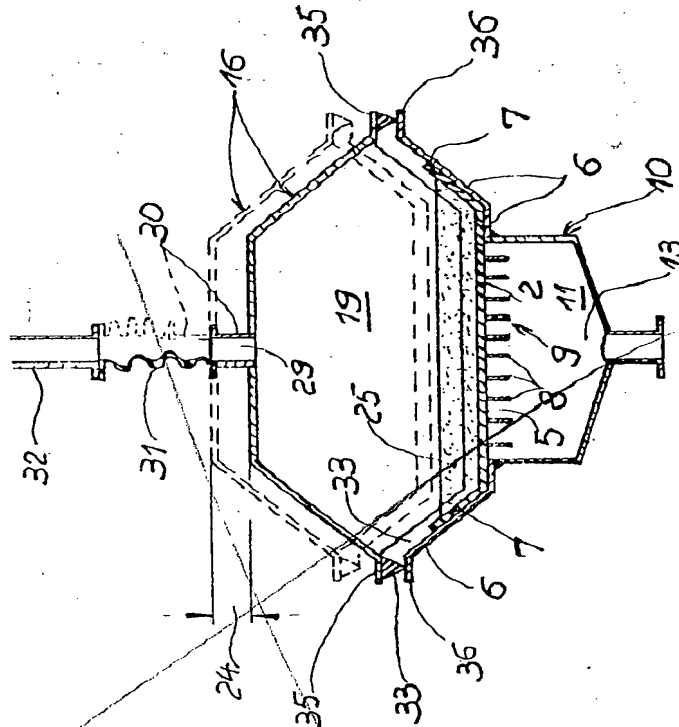
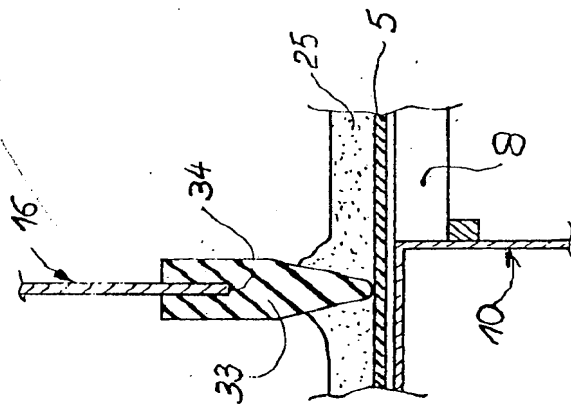


Fig. 3



Salzgitter Maschinen und Anlagen Aktiengesellschaft 3222235  
 Gesuch vom 11. Juni 1982

Nummer: 3222235  
 Int. Cl. 3: B 01 D 33/04  
 Anmeldetag: 12. Juni 1982  
 Offenlegungstag: 15. Dezember 1983

- 13.

